

ABSTRAK

ANALISIS MODEL KONSEPTUAL SISTEM PANAS BUMI BERDASARKAN DATA MAGNETOTELLURIK DAN DATA GRAVITASI PADA LAPANGAN "SKF"

Oleh
Muhammad Fadeli Saputra
NIM: 115210005
(Program Studi Sarjana Teknik Geofisika)

Lapangan panas bumi "SKF" terletak di Sumatra Barat, daerah ini memiliki geologi yang unik yang dikontrol oleh Sesar Besar Sumatra (*Great Sumatra Fault* atau GSF). Struktur geologi tersebut kemudian membentuk cekungan tarik-pisah (*pull-apart basin*). Keberadaan struktur tersebut menyebabkan munculnya manifestasi panas bumi di daerah penelitian. Hal ini menunjukkan adanya potensi panas bumi yang memerlukan eksplorasi lebih lanjut. Metode magnetotellurik digunakan untuk mengetahui variasi nilai resistivitas, sedangkan metode gravitasi digunakan untuk mengetahui variasi nilai densitas bawah permukaan. Penggabungan kedua metode ini, yang dilengkapi dengan data geologi dan geokimia, memungkinkan pembuatan model konseptual sistem panas bumi.

Data magnetotellurik yang digunakan merupakan data sekunder yang terdiri atas 27 titik dan 4 lintasan. Lintasan-lintasan tersebut memiliki arah barat daya–timur laut dan barat laut–tenggara. Sementara itu, data gravitasi mencakup 297 titik pengukuran. Hasil pemodelan 1D dan 2D data magnetotellurik menunjukkan pola yang hampir selaras. Pemodelan 2D didasarkan pada penentuan parameter Tau. Penentuan ini bertujuan untuk memperoleh model yang seimbang antara RMS Error dan Roughness, serta sesuai dengan kondisi geologi daerah penelitian. Nilai resistivitas untuk zona *unaltered* di permukaan adalah >10 Ohm.m, zona *claycap* memiliki nilai <10 Ohm.m, zona reservoir memiliki nilai >10 Ohm.m, dan sumber panas (*heat source*) memiliki nilai >100 Ohm.m.

Penggunaan data gravitasi bertujuan untuk melihat pola struktur geologi di daerah penelitian dan mengetahui anomali tinggi yang diduga sebagai sumber panas (*heat source*). Variasi nilai percepatan anomali gravitasi diinterpretasikan ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah, dengan rentang nilai -47.6587 mGal hingga -24.9693 mGal. Penggabungan kedua metode ini menghasilkan model konseptual sistem panas bumi di daerah penelitian. Kedalaman *Bottom of Conduct* (BOC) yang paling dangkal adalah sekitar -400 MASL. Pada kedalaman tersebut, reservoir dapat ditemukan secara langsung. Lokasi ini menjadi target pengeboran dan pembangunan pembangkit listrik tenaga panas bumi.

Kata kunci: Gravitasi, Model konseptual, Magnetotellurik, Sistem panas bumi

ABSTRACT

CONCEPTUAL MODEL ANALYSIS OF THE GEOTHERMAL SYSTEM BASED ON MAGNETOTELLURIC AND GRAVITY DATA IN THE "SKF" FIELD

By

Muhammad Fadeli Saputra

NIM: 115210005

(Geophysical Engineering Undergraduated Program)

The "SKF" geothermal field is located in West Sumatra. This area possesses a unique geology controlled by the Great Sumatra Fault (GSF). This geological structure subsequently forms a pull-apart basin. The existence of this structure causes the appearance of geothermal manifestations in the research area. This indicates the presence of geothermal potential that requires further exploration. The magnetotelluric method is used to determine variations in resistivity values, while the gravity method is used to identify variations in subsurface density values. The integration of these two methods, supplemented by geological and geochemical data, allows for the creation of a conceptual model of the geothermal system.

The magnetotelluric data used is secondary data, comprising 27 points and 4 transects. These transects are oriented southwest–northeast and northwest–southeast. Meanwhile, the gravity data encompasses 297 measurement points. The results from 1D and 2D modeling of the magnetotelluric data show nearly consistent patterns. The 2D modeling is based on the determination of the Tau parameter. This determination aims to obtain a model that balances RMS Error and roughness and is also consistent with the geological conditions of the research area. The resistivity value for the unaltered zone at the surface is $>10 \text{ Ohm.m}$, the claycap zone has a value of $<10 \text{ Ohm.m}$, the reservoir zone has a value of $>10 \text{ Ohm.m}$, and the heat source has a value of $>100 \text{ Ohm.m}$.

The use of gravity data aims to identify patterns of geological structures in the research area and to determine high anomalies suspected to be a heat source. Variations in gravity anomaly values are interpreted into high, medium, and low categories, ranging from -47.6587 mGal to -24.9693 mGal . The integration of these two methods yields a conceptual model of the geothermal system in the research area. The shallowest depth of the Bottom of Conduct (BOC) is approximately -400 MASL (Meters Above Sea Level). At this depth, a reservoir can be found directly. This location becomes a target for drilling and the construction of a geothermal power plant.

Keywords: Conceptual model, Geothermal system, Gravity, Magnetotellurics